

REVUES GÉNÉRALES

Sénologie

Intérêt de la mammographie avant 50 ans

RÉSUMÉ : Le cancer du sein existe avant 50 ans puisque l'on notait, en 2005, 10 600 cas dont 8 200 entre 40 et 50 ans, soit 16 % de l'ensemble des cancers du sein.

L'efficacité de la mammographie de dépistage est démontrée pour cette tranche d'âge, mais elle s'accompagne de davantage de faux positifs et de faux négatifs. En dehors d'un contexte de cancer du sein héréditaire associé à une mutation de type BRCA, les principaux facteurs de risque pour cette tranche d'âge sont les antécédents familiaux, la densité mammaire et les hyperplasies atypiques.

On pourrait envisager une mammographie de référence à 40 ans et un suivi adapté, en fonction des facteurs de risque de chaque femme.



M. ESPIÉ,
C. LEMAIRE-TOMCZAK,
C. NELIS, F. LEDOUX
Hôpital Saint-Louis, Centre des
Maladies du Sein, PARIS.

Onze mille femmes meurent tous les ans en France à cause d'un cancer du sein. Cette affection reste un problème de santé publique. Plusieurs outils sont à notre disposition pour réduire cette mortalité : la prévention du cancer du sein, le dépistage précoce et les traitements.

La prévention primaire n'a pas démontré son efficacité faute de facteurs de risque puissants pouvant être modifiés. Les études d'intervention, notamment au niveau des habitudes alimentaires, ont été décevantes [1, 2]. Ce n'est que dans la population des femmes présentant une mutation génétique *BRCA1* ou 2 que la chirurgie prophylactique semble être associée à une réduction de la mortalité [3, 4].

Grâce à l'amélioration des traitements, notamment l'utilisation de la chimiothérapie, de l'hormonothérapie et des thérapies ciblées, on observe sur ces 30 dernières années une amélioration de la survie.

Qu'en est-il du dépistage ? L'efficacité du dépistage organisé est démontrée, surtout dans la tranche d'âge 50-70 ans où de nombreuses méta-analyses ont mis en évidence une réduction de l'ordre de 20 à 30 % de la mortalité, même si les polémiques sur le rapport bénéfice/risque se poursuivent.

Dépistage entre 40 et 50 ans : quelques chiffres

En 2005, on notait 49 814 nouveaux cas de cancer du sein dont 10 599 avant 50 ans, entre 40 et 50 ans 8 211 cas, soit 16,5 % de l'ensemble des cancers du sein. Il faut noter qu'il existait quasiment le même nombre de cancers entre la tranche d'âge 45-50 ans et 50-55 ans (5 017/5 894).

Il existe une faible élévation de l'incidence chez les femmes jeunes, mais qui n'est pas plus importante que chez les femmes plus âgées ; elle est de 1,6 % par an entre 1990 et 2007. On a observé

REVUES GÉNÉRALES

Sénologie

954 décès pour cette tranche d'âge, mais les décès se poursuivent au-delà (chiffres INVS). Aux États-Unis, on observe approximativement les mêmes chiffres, avec 10 576 cas entre 40 et 44 ans, 11 211 entre 45 et 50 ans et 11 499 entre 50 et 55 ans. En ce qui concerne les chiffres, il n'est donc pas infondé de débiter le dépistage dès 40-45 ans.

Le dépistage est-il efficace pour cette tranche d'âge ?

Plusieurs méta-analyses ont été publiées ; elles relèvent une réduction de la mortalité de l'ordre de 15 %.

- La méta-analyse de Humphrey *et al.*, en 2002, regroupait sept essais randomisés et retrouvait une réduction du risque de décès avec un risque relatif (RR) à 0,85 (IC 95 % [0,73 ; 0,99]) [5].

- Dans une revue des essais publiés entre 1966 et 2005, Armstrong *et al.* concluent à une réduction du risque de décès entre 7 et 23 % [6].

- En 2009, reprenant huit études, Nelson *et al.* [7] ont mis en évidence une réduction de 15 % : RR = 0,85 (IC 95 % [0,75 ; 0,96]). Ils retrouvaient la même efficacité du dépistage entre 39-49 ans qu'entre 50-59 ans.

- Magnus *et al.*, en 2011, retrouvent une réduction de 17 % : RR = 0,83 (IC 95 % [0,72 ; 0,97]).

Une étude randomisée, dédiée pour cette tranche d'âge, a été menée en Grande-Bretagne. Il s'agit de l'étude AGE. 160 921 femmes, âgées de 39 à 41 ans, ont été randomisées entre un groupe intervention ou un groupe témoin. Il s'agissait d'une randomisation 2/1. Une mammographie annuelle a été effectuée jusqu'à 48 ans, avec deux incidences pour la première mammo-graphie puis une incidence oblique pour

les suivantes. Il était prévu de randomiser 190 000 femmes pour avoir 80 % de chance de démontrer une réduction de la mortalité de 20 % à 10 ans.

Pour des raisons de financement, l'essai a dû être arrêté de manière prématurée, et il n'avait plus que 60 % de chance de démontrer l'objectif fixé [8]. Lors de la publication initiale, la réduction de la mortalité observée n'était pas statistiquement significative : RR = 0,83 (0,66-1,04).

Cet essai a été actualisé avec une médiane de suivi de 17 ans. Une réduction de la mortalité significative a été mise en évidence lors des 10 ans de la période d'intervention : RR = 0,75 (0,58-0,97), mais pas au-delà : RR = 1,02 (0,80-1,30). Pour les femmes ayant réellement participé au dépistage, la réduction du risque est plus marquée : RR = 0,64 (0,45-0,94) [9]. Il est logique de penser que le groupe témoins ayant débuté le dépistage à partir de 50 ans, aucune différence ne pouvant être mise en évidence avec le groupe intervention.

Hellquist *et al.* [10], en 2011, ont rapporté les résultats de l'essai suédois du SCRY (*Swedish mammography screening in young women*). Entre 1986 et 2005, 620 620 femmes entre 40 et 49 ans ont été invitées ou non à participer au dépistage. Il consistait majoritairement en une mammographie avec deux incidences effectuées tous les 18-24 mois, avec une double lecture. 803 décès par cancer du sein ont été observés dans le groupe dépisté contre 1 238 dans le groupe témoins avec un suivi de 16 ans, soit un risque relatif de 0,74 (IC 95 % [0,66 ; 0,83]) pour les femmes invitées et de 0,71 (IC 95 % [0,62 ; 0,80]) pour les femmes dépistées.

Dans des études de population, comme par exemple au Pays-Bas, le dépistage semble également efficace pour cette tranche d'âge, avec une réduction

de 50 % de la mortalité lorsque le diagnostic de cancer se faisait lors du dépistage : HR = 0,50 (0,30-0,82) [11].

Quel rythme pour le dépistage ?

Il semble que, pour cette tranche d'âge – probablement en raison des particularités biologiques des tumeurs – une mammographie tous les 12-18 mois soit plus efficace que tous les 24 mois [12, 13]. Dans le travail de Miglioretti *et al.*, les femmes préménopausées qui avaient une mammographie tous les 2 ans ont eu une plus grande proportion de tumeurs avancées de stade $\geq$ IIB : RR = 1,28 (IC 95 % [1,01 ; 1,63]), de tumeurs de plus grande taille > 15 mm (RR = 1,21 (IC 95 % [1,07 ; 1,37]) et avec des facteurs pronostiques moins favorables (RR = 1,11 (IC 95 % [1,00 ; 1,22]) par rapport aux femmes qui ont bénéficié d'un dépistage annuel.

Les risques du dépistage organisé

1. Risques liés à l'irradiation

Il existe une toxicité de l'irradiation qui va être majorée avec le nombre de mammographies. Yaffe *et al.* [14] ont calculé que pour une cohorte de 100 000 femmes recevant 3,7 mGy annuellement au niveau des deux seins, de 40 à 55 ans puis tous les 2 ans jusqu'à 74 ans, il y aurait 86 cancers du sein induits et 11 décès. Ce qui représenterait 136 années/femmes perdues pour 100 000 femmes *versus* 10 670 années/femmes gagnées grâce au dépistage.

2. Faux positifs

Ils sont équivalents au rappel des patientes en raison d'une anomalie radiologique, laquelle ne correspond finalement pas à un cancer. Après 10 tours de dépistage, il est estimé en

Europe à 20 % dont 17 % sans procédure invasive (nouveaux clichés, examen clinique...) et 3 % avec une procédure invasive: microbiopsie, macrobiopsie, exérèse chirurgicale) [15]. Ces chiffres sont probablement plus importants chez les femmes jeunes en raison de la densité mammaire.

Dans l'essai AGE, les faux positifs étaient de 5 % lors du premier examen et de 3 % pour les examens ultérieurs. Au bout de 10 ans, le taux de rappel va être très variable suivant les pays: très élevé aux États-Unis (33 à 40 %), plus faible en Grande-Bretagne (13 %) et très faible aux Pays-Bas (1,01 %).

Dans une autre étude, les faux positifs étaient de 11 % aux États-Unis, 6,5 % en Grande-Bretagne et 0,54 % aux Pays-Bas [16, 17]. Le nombre de biopsies est donc variable suivant les pays: élevé aux États-Unis, plus faible en Grande-Bretagne, faible en Norvège et très faible aux Pays-Bas. Il est dépendant du système de santé de chaque pays et très lié au degré de "judiciarisation" de la relation médecins-patients. Il reste que ces faux positifs sont générateurs d'anxiété.

Nombre de femmes devant être dépistées pour sauver une vie

Ces calculs sont toujours très compliqués en fonction des modèles choisis et des paramètres retenus. Hendrick *et al.* [18] estiment que 84 femmes doivent être dépistées entre 40 et 84 ans pour sauver une vie, alors que l'USPSTF (*United States Preventive Services Task Force*) estime que 1 904 femmes entre 40 et 49 ans doivent être invitées pour sauver une vie et 749 réellement dépistées.

Doit-on prendre en compte les femmes invitées au dépistage, ou les femmes qui y ont réellement participé, pour

POINTS FORTS

- ➞ Il existe le même nombre de cancers du sein entre 45 et 50 ans qu'entre 50 et 55 ans.
- ➞ Le dépistage organisé entre 40 et 50 ans réduit la mortalité d'environ 15 %.
- ➞ Pour cette tranche d'âge, il semble qu'une mammographie tous les 12/18 mois soit plus efficace que tous les 24 mois, en raison des particularités biologiques des cancers dépistés.
- ➞ La tomosynthèse pourrait augmenter le taux de détection et diminuer les faux positifs chez les femmes jeunes ayant des seins denses.

apprécier l'efficacité du dépistage? Au bout de combien de temps l'apprécie-t-on? De quand datent les études prises en compte pour construire le modèle? Quelles types de mammographie ont été effectués (analogiques, numériques)? Avec combien d'incidence et à quel rythme?...

La revue effectuée par Meyers *et al.* [19] estime qu'aux États-Unis, pour un dépistage annuel effectué entre 40 et 49 ans à 15 ans, un décès sera évité pour 743 femmes dépistées si l'efficacité de la mammographie est de 40 %, ou qu'un décès sera évité pour 1 770 femmes dépistées si elle est de 20 %.

L'importance de la durée du suivi pour mettre en évidence une réduction de la mortalité avait bien été démontrée par Tabar *et al.* [20]: à 7 ans de suivi, 922 femmes devaient être dépistées pour prévenir un décès, à 10 ans 464 femmes.

Pour cette tranche d'âge, faut-il envisager de proposer un dépistage en fonction de facteurs de risque et individualiser le dépistage?

Nelson *et al.* ont effectué une revue des facteurs de risque notables pour cette tranche d'âge, c'est-à-dire avec un risque relatif supérieur à 2. Le fait

d'avoir un antécédent familial au premier degré est associé à un risque de 2,14 [21], le deuxième facteur de risque retenu étant la densité mammaire avec un risque de 2,04 pour un sein BI-RADS (*Breast imaging-reporting and data system*) 4 ou D par rapport à un sein BI-RADS 2 ou B [22]. Assez curieusement, la densité mammaire n'a pas été retenue comme un facteur de risque par la Haute Autorité de santé (HAS) en France (nouvelle exception française?) au prétexte que la densité n'était pas un vrai facteur de risque, mais ne faisait que rendre la lecture de la mammographie plus difficile. Le risque relève en effet probablement des deux, mais cela n'a pas grande importance d'un point de vue pragmatique.

L'ethnie, l'IMC, l'activité physique, la consommation d'alcool, de tabac sont associés à des risques relatifs inférieurs à 1,3; l'âge des premières règles, la parité, le nombre d'enfants, l'âge lors de la première grossesse, l'allaitement, la pilule, etc. à des risques relatifs < 1,25. Seules les biopsies montrant de l'hyperplasie épithéliale sans atypie s'en rapproche avec un risque multiplié par 1,87. La logique serait donc de proposer une mammographie de référence à 40 ans et d'adapter ensuite la surveillance en fonction des facteurs de risque retenus. De même, Van Ravensteyn *et al.* proposent de définir le seuil de risque chez les femmes de

REVUES GÉNÉRALES

Sénologie

40-50 ans pour lequel le rapport bénéfice/risque du dépistage est identique à celui des femmes de 50-74 ans. Si le risque relatif est $\geq 1,9$, on a le même rapport bénéfice/risque (année de vie gagnée/faux positifs) avec une mammographie tous les 2 ans [23].

Plusieurs études ont été menées chez des femmes avec des antécédents familiaux de cancer du sein (hors contexte *BRCA*). L'étude FHO1, par exemple, concernait des femmes ayant un risque minimum de 3 % de développer un cancer du sein. 6 710 femmes ont été recrutées entre 2003 et 2007, et se sont vues proposer d'effectuer une mammographie annuelle avec deux incidences. Cette population a été comparée à celle de l'étude AGE et à une étude hollandaise. 105 cancers ont été diagnostiqués lors du *screening* et 28 dans l'intervalle. Dans le groupe dépisté, les tumeurs ont été plus petites ($p = 0,0094$), moins souvent N+ ($p = 0,0083$) et avec un grade plus favorable ($p = 0,0072$) que dans le bras témoin de l'étude AGE. Ces tumeurs avaient un meilleur NPI ($p = 0,00079$). À 10 ans, on notait une réduction de 20 % de la mortalité: $RR = 0,8$ (0,66-0,96) $p = 0,022$ [24].

Cette étude a été actualisée en 2013 avec 165 cancers dépistés: 122 cancers ont été diagnostiqués lors du dépistage (74 %), on a noté 39 cancers d'intervalle (24 %), et 4 (2 %) ont été diagnostiqués chez des femmes qui ne sont pas venues au dépistage. On a mis en évidence 26 % de cancer intracanalalaire, des cancers plus petits ($p = 0,004$), moins souvent N+ ($p = 0,003$), avec un grade plus favorable ($p = 0,002$) que dans le bras témoin de l'étude AGE. 40 % de réduction de la mortalité ont été mis en évidence: $HR = 0,60$ (0,37-0,98) $p = 0,04$ [25].

>>> Schousboe *et al.* [26] proposent d'effectuer une mammographie de référence à 40 ans et de débiter un dépistage par mammographie tous les 2 ans si la densité mammaire est

BI-RADS 3 ou 4 (C ou D), ou s'il existe un antécédent de biopsie mammaire et d'antécédent familial. En revanche, si la mammographie est BI-RADS 1 ou 2 (A ou B) et qu'il n'existe pas d'autres facteurs de risque, le dépistage à 50 ans est à débiter à 50 ans.

>>> Vilaprinio *et al.* [27] proposent de définir quatre groupes avec un modèle prenant en compte la densité mammaire, un antécédent familial au premier degré, un antécédent personnel de biopsie mammaire.

- Un groupe à **faible risque**: BI-RADS 1 et au plus un facteur de risque, ou BI-RADS 2 sans facteur de risque associé.
- Un groupe à **risque moyen-faible**: BI-RADS 1 + deux facteurs de risque, ou BI-RADS 2 + un facteur, ou BI-RADS 3 ou 4 sans risque associé.
- Un **risque moyen haut**: BI-RADS 2 et deux facteurs de risque, ou BI-RADS 3 ou 4 et un facteur de risque.
- Un **risque élevé**: BI-RADS 3 ou 4 et deux facteurs de risque.

Le dépistage est à adapter en fonction de chaque groupe: annuel pour le risque élevé, tous les 2 ans pour le risque moyen haut, tous les 3 ans pour le risque moyen faible et tous les 5 ans pour le risque faible.

Quelles recommandations internationales?

- USPSTF: à partir de 50 ans, avant d'individualiser le dépistage et si oui, tous les 2 ans;
- *American Cancer Society*: tous les ans à partir de 45 ans et discuter avec la patiente du rapport bénéfice/risque dès 40 ans (mammographie annuelle entre 45 et 55 ans, puis tous les 2 ans tant que l'espérance de vie est supérieure à 10 ans);
- NCCN (*National Comprehensive Cancer Network*): tous les ans à partir de 40 ans;

- NCI (*National Cancer Institute*): tous les ans ou tous les 2 ans dès 40 ans;
- *American College of Physicians*: individualiser le dépistage et si oui, tous les 1 ou 2 ans;
- *American College of Radiology*: tous les ans à partir de 40 ans;
- *American College of Obstetricians and Gynecologists*: tous les ans ou tous les 2 ans à partir de 40 ans;
- *Canadian Task Force*: à partir de 50 ans, avant d'individualiser la décision, si oui tous les ans ou 2 ans;
- NHS UK (*National Health Service*): tous les 3 ans, entre 47 et 73 ans;
- HAS (Haute Autorité de santé): 50-74 ans, avant 50 ans ne prendre en compte que les facteurs de risque génétique ≥ 3 (score de risque d'Eisinger) et adresser à l'oncogénéticien !?

Comment améliorer le dépistage?

La tomosynthèse semble prometteuse, notamment chez les femmes jeunes ayant des seins denses. Il faut cependant noter le supplément d'irradiation induit, tout du moins actuellement. Skaane *et al.* [28] ont publié un essai randomisé chez 29 652 femmes invitées, dont 12 631 ont été d'accord pour participer à l'étude qui comparait la mammographie à la mammographie associée à la tomosynthèse. Le taux de détection a été de 6,1 pour 1 000 vs 8,0 pour 1 000 (27 % de plus; $p = 0,001$) Ils ont observé au niveau des faux positifs: 61,1 pour 1 000 vs 53,1 pour 1 000 (15 % en moins; $p < 0,001$), et 25 cancers infiltrants en plus ont été détectés (40 %; $p < 0,001$).

Friedewald *et al.* [29] ont rapporté une étude en pratique "courante". 454 850 examens ont été analysés: 281 187 par mammographie numérique et 173 663 par mammographie numérique + tomosynthèse. Avec la mammographie, il y a eu 29 726 rappels, 5 056 biopsies et 1 207 cancers (815 infiltrants et 392 *in situ*)

mis en évidence. Avec la tomosynthèse, il y a eu 15 541 rappels, 3 285 biopsies et 950 cancers (707 infiltrants, 243 *in situ*), soit pour 1 000 dépistages 15 % de rappels en moins (91 vs 107 ; $p < 0,001$) et un taux accru de détection de cancers infiltrants (4,1 vs 2,9/1 000 soit 41 % ; $p < 0,001$).

Une deuxième piste d'amélioration serait l'utilisation de l'ABUS, qui permet une analyse automatisée par échographie de l'ensemble du sein. Giuliano *et al.* [30] ont rapporté une étude chez 3 418 femmes avec des seins denses (> 50 %). L'ajout à la mammographie a augmenté le taux de dépistage des cancers : 12,3/1 000 vs 4,6/1 000 par mammographie numérique seule.

La sensibilité de la mammographie a été de 76 % (54,87 % – 90,58 %) et sa spécificité de 98,2 % (97,76 % – 98,59 %). La sensibilité de la mammographie et du système ABUS a été de 97,67 % (87,67 % – 99,61 %) et la spécificité de 99,70 % (99,46 % – 99,86 %), avec une moindre taille des cancers dépistés.

Conclusion

Il est probablement illusoire, pour des problèmes de coûts/efficacité, d'envisager de mettre en place en France un dépistage organisé du cancer du sein dès 40 ans. Le cancer du sein n'est cependant pas numériquement négligeable pour cette tranche d'âge. L'efficacité du dépistage est démontrée avec un risque de faux positifs plus élevé.

La position de la HAS est critiquable, comme le montre les recommandations de l'*American Cancer Society*. À titre personnel, une mammographie de référence à 40 ans me semble souhaitable en adaptant le dépistage individuel en fonction des facteurs de risque de chaque femme, héréditaires certes mais pas uniquement. À nous de faire notre métier de médecin !

Bibliographie

1. PIERCE JP *et al.* Influence of a diet very high in vegetables, fruit, and fiber and low in fat on prognosis following treatment for breast cancer: the Women's Healthy Eating and Living (WHEL) randomized trial. *JAMA*, 2007;298:289-298.
2. THOMSON CA *et al.* Cancer Incidence and Mortality during the Intervention and Postintervention Periods of the Women's Health Initiative Dietary Modification Trial. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2014;23:2924-2935.
3. EVANS DG *et al.* Contralateral mastectomy improves survival in women with BRCA1/2-associated breast cancer. *Breast Cancer Res Treat*, 2013;140:135-142.
4. METCALFE K *et al.* Contralateral mastectomy and survival after breast cancer in carriers of BRCA1 and BRCA2 mutations: retrospective analysis. *BMJ*, 2014;348:g226.
5. HUMPHREY LL *et al.* Breast cancer screening: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*, 2002;137:347-360.
6. ARMSTRONG K *et al.* Screening mammography in women 40 to 49 years of age: a systematic review for the American College of Physicians. *Ann Intern Med*, 2007;146:516-526.
7. NELSON HD *et al.* Screening for breast cancer: an update for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*, 2009;151:727-737, W237-42.
8. MOSS SM *et al.* Effect of mammographic screening from age 40 years on breast cancer mortality at 10 years' follow-up: a randomised controlled trial. *Lancet*, 2006;368:2053-2060.
9. MOSS SM *et al.* Effect of mammographic screening from age 40 years on breast cancer mortality in the UK Age trial at 17 years' follow-up: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol*, 2015;16:1123-1132.
10. HELLQVIST BN *et al.* Effectiveness of population-based service screening with mammography for women ages 40 to 49 years: evaluation of the Swedish Mammography Screening in Young Women (SCRY) cohort. *Cancer*, 2011;117:714-722.
11. VAN SCHOOR G *et al.* Effective biennial mammographic screening in women aged 40-49. *Eur J Cancer*, 2010;46:3137-3140.
12. TABÁR L *et al.* What is the optimum interval between mammographic screening examinations? an analysis based on the latest results of the Swedish two-county breast cancer screening trial. *Br J Cancer*, 1987;55:547-551.
13. MIGLIORETTI DL *et al.* Breast Tumor Prognostic Characteristics and Biennial vs Annual Mammography, Age, and Menopausal Status. *JAMA Oncol*, 2015;1:1069-1077.
14. YAFFE MJ *et al.* Risk of radiation-induced breast cancer from mammographic screening. *Radiology*, 2011;258:98-105.
15. PACI E. Summary of the evidence of breast cancer service screening outcomes in Europe and first estimate of the benefit and harm balance sheet. *J Med Screen*, 2012;19:5-13.
16. SMITH-BINDMAN R *et al.* Comparison of screening mammography in the United States and the United Kingdom. *JAMA*, 2003;290:2129-2137.
17. OTTEN JD *et al.* Effect of recall rate on earlier screen detection of breast cancers based on the Dutch performance indicators. *J Natl Cancer Inst*, 2005;97:748-754.
18. HENDRICK RE *et al.* Mammography screening: a new estimate of number needed to screen to prevent one breast cancer death. *Am J Roentgenol*, 2012;198:723-728.
19. MYERS ER *et al.* Benefits and Harms of Breast Cancer Screening: A Systematic Review. *JAMA*, 2015;314:1615-1634.
20. TABÁR L *et al.* Swedish two-county trial: impact of mammographic screening on breast cancer mortality during 3 decades. *Radiology*, 2011;260:658-663.
21. NELSON HD *et al.* Risk factors for breast cancer for women aged 40 to 49 years: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med*, 2012;156:635-648.
22. KERLIKOWSKA K *et al.* Breast cancer risk by breast density, menopause, and postmenopausal hormone therapy use. *J Clin Oncol*, 2010;28:3830-3837.
23. VAN RAVESTEYN NT *et al.* Tipping the balance of benefits and harms to favor screening mammography starting at age 40 years: a comparative modeling study of risk. *Ann Intern Med*, 2012;156:609-617.
24. FK01 Collaborative teams. Mammographic surveillance in women younger than 50 years who have a family history of breast cancer: tumour characteristics and projected effect on mortality in the prospective, single-arm, FH01 study. *Lancet Oncol*, 2010;11:1127-1134.
25. DUFFY SW *et al.* Evaluation of mammographic surveillance services in women aged 40-49 years with a moderate family history of breast cancer: a single-arm cohort study. *Health Technol Assess*, 2013;17:1-95.
26. SCHOUSBOE JT *et al.* Personalizing mammography by breast density and other risk factors for breast cancer: analysis of health benefits and cost-effectiveness. *Ann Intern Med*, 2011;155:10-20.
27. VILAPRINYO E *et al.* Cost-effectiveness and harm-benefit analyses of risk-based screening strategies for breast cancer. *PLoS ONE*, 2014;9:e86858.
28. SKAANE P *et al.* Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology*, 2013;267:47-56.
29. FRIEDEWALD SM *et al.* Breast cancer screening using tomosynthesis in combination with digital mammography. *JAMA*, 2014;311:2499-2507.
30. GIULIANO V *et al.* Improved breast cancer detection in asymptomatic women using 3D-automated breast ultrasound in mammographically dense breasts. *Clin Imaging*, 2013;37:480-486.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.